

(19) THE JAPANESE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (JP)
(12) Japanese Patent Laid-Open Publication (A)

(11) Japanese Patent Publication No.: **62-228882**

(43) Japanese Patent Laid-Open date: **October 7, 1987**

(21) Application No.: **61-71566**

(22) Filing Date: **March 28, 1986**

(72) Inventor(s): **HAYASHI Youichi; NISHIHARA Nobuyoshi;
EGASHIRA Tatsuhiko; NAKAMURA Masakazu**

(71) Applicant: **SHINNIPPONSAITEST**

(54) Title: **APPARATUS FOR PRELIMINARY REDUCING IRON ORES**

CLAIMED IS:

An apparatus for preliminary reducing iron ores, the apparatus for manufacturing preliminary reduced ores used in a smelting reduction method characterized in that a burner for burning fine coals, which heats a fluidized-bed of the fluidized-bed pre-reduction reactor, is installed below the fluidized-bed pre-reduction reactor.

The present invention is contrived to control a temperature of the fluidized-bed to be suitable for preliminary reducing the iron ores to solve the above problems.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-228882

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月7日

F 27 B 15/14
// C 21 B 11/00

8417-4K
7147-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 鉄鉱石予備還元装置

⑯ 特 願 昭61-71566

⑰ 出 願 昭61(1986)3月28日

⑱ 発 明 者 林 洋 一 北九州市八幡東区枝光1丁目1番1号 新日本製鐵株式会社第三技術研究所内
⑲ 発 明 者 西 原 信 義 北九州市戸畑区大字中原46番地の59 新日本製鐵株式会社戸畑プラント製作所内
⑲ 発 明 者 江 頭 達 彦 北九州市戸畑区大字中原46番地の59 新日本製鐵株式会社戸畑プラント製作所内
⑲ 発 明 者 中 村 正 和 川崎市中原区井田1618 新日本製鐵株式会社第一技術研究所内
⑳ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
㉑ 代 理 人 弁理士 小 堀 益 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 鉄鉱石予備還元装置

2. 特許請求の範囲

1. 熔融還元法に使用する予備還元鉄石を製造する設備において、

流動層予備還元炉の流動層を加熱する微粉炭バーナを、前記流動層予備還元炉下部に設けたことを特徴とする鉄鉱石予備還元装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、熔融還元法に使用するため、鉄鉱石を流動層予備還元炉で還元する装置に関する。

(従来の技術)

鉄鉱石を還元して熔融を製造するために、高炉を使用する方法、シャフト炉で還元した鉄鉱石を電気炉で熔融する方法等が従来から採用されている。

高炉を使用する方法においては、熱源及び還元剤として多量のコークスを使用している。また、鉄源である鉄鉱石は、炉内における通気性、還元

性を向上させるために通常焼結され、焼結鉱として高炉に投入されている。このようなことから、該高炉法は、強粘結炭を炭溜するためのコークス炉設備及び焼結鉱を製造するための焼結設備を必要とする。したがって、該高炉法には、多大な設備費は勿論のこと、多くのエネルギー及び労働が必要となる。このため、高炉法には処理コストが高くなるという欠点があった。更に、強粘結炭は世界的に蔵存量が少なく、しかもその分布が地域的に偏っているため、供給が不安定である。

一方、シャフト炉による鉄鉱石の還元法では、鉄鉱石をペレット化する前処理を行うことが必要となり、また還元剤、熱源として高価な天然ガス等を多量に消費するという欠点がある。

このような従来の熔融製造技術に代わるものとして、熔融還元法が注目を浴びている。この方法で使用する熔融還元炉は、使用する原料に制約を受けず、より小規模な設備により鉄系合金の熔融を製造することを目的として開発されたものである。

このような溶融還元法の一つとして、本発明者等は、先に第3図に示すようなフローで構成される方法の特願昭59-184056号として提案した。

この方法によると、次のようにして溶鉄が製造される。すなわち、鉄鉱石1及び石灰石2は、流動層予熱炉3内で石灰4と空気5との燃焼反応で生じた熱によって加熱される。その結果、石灰石2 (CaCO_3) は、生石灰 (CaO) となって流動層予備還元炉6に供給される。

流動層予備還元炉6内では、流動状態の予熱鉄石及び生石灰に、石灰7及び酸素又は酸素含有ガス8が吹き込まれる。この石灰7は、流動層予備還元炉6内で予熱鉄石と熱交換し、また酸素との反応による部分燃焼によって熱分解する。これによって、石灰7は、還元性のガスを発生すると共にチャー9となる。

他方、溶融還元炉10で発生したガス又はそのガスを脱炭酸処理して得られる還元ガス11は、流動層予備還元炉6からの燃料ガス12との熱交換によって700~900℃に昇温された後、流動層予備還元

材、底吹き羽口20から酸素と共に吹き込まれている炭材、装入装置17から供給されたコークス21等の炭材は、上吹きランス18から供給された酸素と反応し、溶融還元炉10内に多量の熱を発生する。この発生熱によって、ブリケット16中の還元鉄13が溶解し、還元が進行して溶鉄22となる。

一方、還元鉄13中の酸石と炭材及び生石灰14とが反応して、スラグ23が生成する。このスラグ23は、溶融還元炉10内に貯留し、時間が経過するにつれその量を増していく。そこで、該スラグ23を間欠的又は連続的に炉外に排出する。

(発明が解決しようとする問題点)

上述のような流動層予備還元炉6においては、鉄鉱石の予備還元のためには、大抵600~900℃の温度が必要である。しかし、従来は流動層温度を予備還元に適した温度に制御することが困難であるため鉄鉱石の還元効率が低下するという問題があった。

また、流動層に吹き込まれる還元ガスの温度は通常、流動層温度よりも低めである。このため、

炉6に吹き込まれる。流動層予備還元炉6に吹き込まれた還元ガス11は、石灰7の熱分解により生成した還元ガスと混合され、流動状態にある高温の粉粒状鉄鉱石を還元し、還元鉄13を生成する。

また、流動層予熱炉3内に生成した生石灰14は、予熱鉄石と共に流動層予備還元炉6に装入され、流動層予備還元炉6内にあるガスの脱炭を行う。次いで、該生石灰14は、還元鉄13及びチャー9と共に流動層予備還元炉6から排出される。

このようにして得られた還元鉄13、チャー9及び生石灰14に対して、溶融還元炉10における熱バランス上必要な石灰、コークス等の炭材が外部から加えられ、混練される。次いで、混合物は、ブリケットマシン等の塊成化装置15によってブリケット16に成形された後、装入装置17によって溶融還元炉10に装入される。

この溶融還元炉10内には、上吹きランス18から酸素19が塔に向かって吹き付けられると共に、底吹き羽口20から塔中に酸素及び炭材が吹き込まれている。そして、ブリケット16に含まれている炭

流動層に吹き込まれる還元ガスの温度を予め高めしておく必要があり、この還元ガスの加熱のために大容量の熱交換器を必要としていた。

本発明は、上記問題点を解消するために案出されたものであって、流動層温度を鉄鉱石の予備還元に適した温度に制御することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の鉄鉱石予備還元装置は、その目的を達成するために、溶融還元法に使用する予備還元鉄石を製造する設備において、

流動層予備還元炉の流動層を加熱する微粉炭バーナを、前記流動層予備還元炉下部に設けたことを特徴とする。

(作用)

本発明においては、流動層予熱炉から排出される排ガスと鉄鉱石、石灰石等の製鉄原料を流動層予備還元炉に供給するとともに、粉粒状の石灰も併せて装入し、溶融還元炉で発生したガスあるいは脱炭酸ガス処理して得られる還元ガスを流動層予備還元炉の下部から吹き込む。この還元ガスは、

炭材を酸素と部分燃焼反応させることにより生成したガスと混合される。そしてこのガスは、高温の鉄鉱石を流動状態にして還元し、還元鉱を生成する。このとき、流動層予備還元炉の流動層は、流動層下部に設けられた微粉炭バーナにより加熱されて鉄鉱石の予備還元に適した温度に制御される。生成された還元鉱は、流動層予備還元炉の下部に設けた排出部から採取される。

このようにして、流動層予備還元炉の還元能力を高めた状態で還元鉱を得ることができる。

(実施例)

以下、実施例により本発明の特徴を具体的に説明する。

第1図は本発明の基本的構成を示す概略図である。図において、流動層予備還元炉6には、流動層予備炉3(第3図参照)から送られてきた粉鉱石、石灰石等の原料71が切出弁41を介して投入される。また、この流動層予備還元炉6内には、粉粒状の石灰7も切出弁43を介して併せて投入され、複合還元炉10(第3図参照)で発生したガスある

いは脱炭酸ガス処理して得られる還元ガス11が調節弁45を介して流動層予備還元炉6の底部から吹き込まれる。この還元ガス11は、切出弁43を介して投入された石灰7を酸素と部分燃焼反応させることにより生成したガスと混合される。

この還元ガス11は、高温の鉄鉱石を流動状態にして還元し、還元鉱を生成する。還元ガス11の空塔速度を大にして流動粒子とのスリップ速度を大きく取ることにより還元反応の促進を行い生産性を向上させる。このとき、投入原料粒子の多くが流動層予備還元炉6から還元ガス11に同伴して飛散するため、流動層予備還元炉6の出口に設けたサイクロン31で粒子を捕集し、この粒子をホップ32に貯留し、ニューマチックフィーダ33を介して流動層予備還元炉6内へ循環供給させる。粉鉱石の循環還元により還元率の向上と均一還元性及び還元率コントロール性が向上する。

そして下部の排出部からは、切出弁42を開くことにより、還元鉱13aが採取され、またニューマチックフィーダ33からは、切出弁44を開くことに

より、比較的小粒径の還元鉱13bが採取される。

このように、流動層予備還元炉6からの還元鉱13a、13bの排出口をサイクロン31、ホップ32及びニューマチックフィーダ33で構成される粒子循環系と流動層予備還元炉6の下部に設ける。粒子循環系からは流動層予備還元炉6内の流動層を飛散した還元鉱13bの細かい粒子が風よるい効果によって比較的粒化されて得られる。したがって、この排出還元鉱13bは気体輸送が可能であり、溶融還元炉内にはノズル吹き込みが可能である。一方、流動層予備還元炉6下部の濃厚流動層部6aに設けられたガス分散板6b上には比較的小粒径の粗い還元鉱13aが滞留流動しており、この比較的小粒径の粒子を流動層予備還元炉6の下部に設けた排出口より排出する。これは気体輸送するには大き過ぎるため、コンベヤ類で機械的に搬送処理される。

また、本発明の実施例においては、流動層予備還元炉6上部のフリーボード部6cに微粉炭バーナ50を設け、微粉炭バーナ50内を還元性雰囲気とすることにより、フリーボード部6cの還元ガスの

改質を図るようにしている。

第2図は、還元ガス改質用の微粉炭バーナ50の断面図を示し、その一端が流動層予備還元炉6の炉壁54を通して流動層予備還元炉6内に開口された筒状体51を有する。筒状体51の他端はその内径が先細とされ、該先細部52に1次微粉炭72a及び1次酸素73aが供給される吹き込み部53と、該吹き出し部53を覆う形状とされた2次酸素供給部54が同軸的に取り付けられている。更に、筒状体51の側壁には2次微粉炭72b吹き込み用の透孔55が筒状体51の壁面に対して所定の角度をもって形成される。

吹き込み部53から供給された1次微粉炭72aを高含有酸素ガスで燃焼することにより微粉炭バーナ50内に高温ガスを発生させる。この高温ガスの高温雰囲気中に、2次酸素73bの量に対して理論酸素比が1以下になるような量の2次微粉炭72bを透孔55を通して吹き込む。このため、2次微粉炭72bが非熱チャーハ化し、微粉炭バーナ50内が還元性雰囲気となる。この還元性雰囲気を流動層予

還元炉6内に吹き込むことにより、フリーボード部6cの還元ガスの酸化度を低くすることができる。還元ガスの改質を図ることができる。

また、微粉炭72bは高温ガスによって赤熱しチャー化するので、還元ガス中の二酸化炭素と赤熱チャーの炭素とが、式



で反応し、一酸化炭素ガスを発生する。この還元熱と赤熱チャーの還元熱により還元ガスの熱が奪われるので微粉炭バーナ50内が異常な高温になることがない。

ここで、本発明においては、流動層予備還元炉6下方に酸素と微粉炭の内部混合燃焼型の微粉炭バーナ60を設けることにより、流動層の温度を鉄鉱石の予備還元に適した温度に制御可能とする。

温度制御用の微粉炭バーナ60は、第2図に示す還元ガス改質用の微粉炭バーナ50と略同様の構造を有しているため図示は省略するが、2次微粉炭73bの吹き込み量は還元ガス改質用のものに比べて少なくされるか、或いは吹き込みが全く行われ

ない。この温度制御用の微粉炭バーナ60は、流動層下部すなわち濃厚流動層部5aの炉壁に設けられる。

1次微粉炭72aは、還元ガス改質用の微粉炭バーナ50と同様に高含有酸素ガスで燃焼させられ高温ガスを発生する。このとき、2次微粉炭72bの吹き込み量は少ないか、或いは全くないので、高温の低酸素含有の還元ガスが流動層内に吹き込まれる。

この高温の還元ガスは、流動層予備還元炉6下方において、流動層内に吹き込まれるので流動層が加熱され、該流動層の温度を鉄鉱石の予備還元に適した600~900℃の温度に制御することができる。したがって、流動層に吹き込まれる還元ガスの温度を大容量の熱交換器で高温化することなく、流動層の温度を所定の温度に高めることができ、大規模な熱交換器を必要としない。

また、流動層内での鉄鉱石の還元反応による還元熱或いは外部への熱損失等により熱エネルギーが減少するため、熱補償が必要となる。本発明に

おいては、微粉炭バーナ60で高温の熱ガスを発生させ、この熱ガスを流動層内に吹き込むことにより、熱補償を行うことができる。

なお上述の実施例においては、微粉炭バーナ60を対向して2本設けたが、炉周方向に1本或いは複数本設置してもよい。更に、炉高方向に複数段の微粉炭バーナ60を設けてもよい。

(発明の効果)

以上述べたように、本発明の流動層予備還元炉においては、流動層予備還元炉下方に微粉炭バーナを設け、該微粉炭バーナから流動層内に高温の熱ガスを吹き込む。したがって、流動層温度を予備還元に適した温度に制御することが可能となり、鉄鉱石の還元効率を向上させることができる。

また、流動層が微粉炭バーナにより加熱されるため、流動層に吹き込む還元ガスをそれほど高温にする必要がなく、還元ガス加熱用の熱交換器として小規模のものを使用することができる。

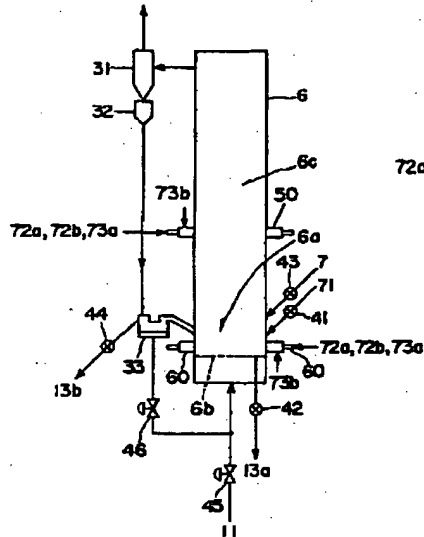
4.図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本的構成を示す概略図、第

2図は微粉炭バーナの断面図、第3図は本発明者等が先に開発した溶融還元法のフローを示す。

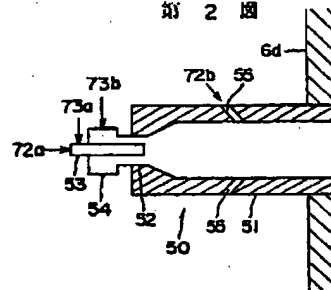
特許出願人 新日本製鐵株式会社
代理人 小 園 益 (ほか2名)

第 1 図



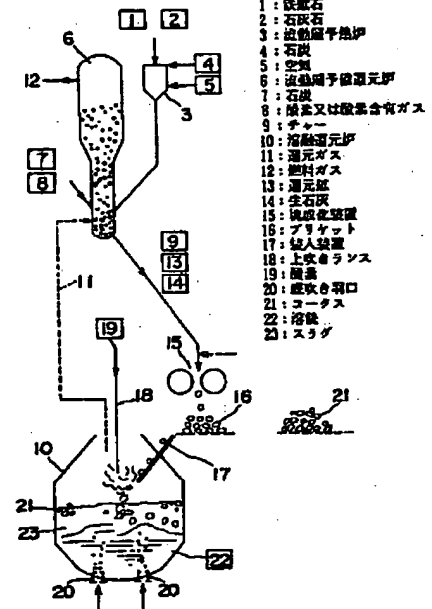
- | | | |
|---------------|------------------|-----------------|
| 6 : 流動層予備還元炉 | 13a, 13b : 還元鉱 | 50, 60 : 磁粉状バーナ |
| 6a : 還元流動層部 | 31 : サイクロン | 71 : 原料 |
| 6b : ガス分岐板 | 32 : ホップ | 72a, 72b : 磁粉状 |
| 6c : フラワーボード等 | 33 : ニューマチックフィーダ | 73a, 73b : 磁基 |
| 7 : 石灰 | 41~44 : 切込弁 | |
| 11 : 還元ガス | 45, 46 : 調整弁 | |

第 2 図



- | |
|----------------|
| 6a : 調整 |
| 50 : 磁粉状バーナ |
| 51 : 調整体 |
| 52 : 先頭部 |
| 53 : 吹き込み部 |
| 54 : 二次燃焼供給部 |
| 55 : 通孔 |
| 72a, 72b : 磁粉状 |
| 73a, 73b : 磁基 |

第 3 図



- | |
|----------------|
| 1 : 鉄鉱石 |
| 2 : 石灰石 |
| 3 : 流動層予備還元炉 |
| 4 : 石灰 |
| 5 : 空気 |
| 6 : 流動層予備還元炉 |
| 7 : 石灰 |
| 8 : 還元又は酸化含有ガス |
| 9 : チューブ |
| 10 : 流動層予備還元炉 |
| 11 : 還元ガス |
| 12 : 燃料ガス |
| 13 : 還元鉱 |
| 14 : 生石灰 |
| 15 : 硫酸化装置 |
| 16 : プリケット |
| 17 : 投入装置 |
| 18 : 上吹きランス |
| 19 : 調整 |
| 20 : 吹き込み口 |
| 21 : コークス |
| 22 : 溶鉄 |
| 23 : スラグ |